

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-510842

(43) 公表日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int. Cl. ⁸	特許記号	庁内整理番号	F I
G 0 2 F 1/135		7724-2K	G 0 2 F 1/135
	5 0 5	7724-2K	1/13
H 0 4 N 5/74		9186-5C	H 0 4 N 5/74
			5 0 5 K

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁)

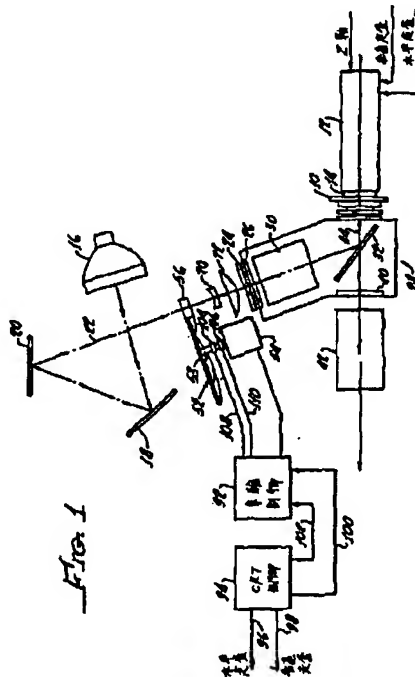
(21) 出願番号 特願平7-500603
 (86) (22) 出願日 平成6年(1994)3月30日
 (85) 翻訳文提出日 平成7年(1995)11月17日
 (86) 国際出願番号 PCT/US94/03465
 (87) 国際公開番号 WO94/28672
 (87) 国際公開日 平成6年(1994)12月8日
 (31) 優先権主張番号 064, 842
 (32) 優先日 1993年5月20日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), JP

(71) 出願人 ヒューズ - ジェイブイシー テクノロ
 ジー コーポレーション
 アメリカ合衆国92009 カリフォルニア州,
 カールスパート, カミノ ビダ ロブル
 2310
 (72) 発明者 ヘンダーソン, アラン アール.
 アメリカ合衆国 92008 カリフォルニア
 州カールスパート, ハイランド ドライブ
 2305
 (72) 発明者 フィリア, リチャード エム.
 アメリカ合衆国 92164 カリフォルニア
 州サン ディエゴ, ビラ テランス 3664
 (74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

(54) [発明の名称] ライトバルブ・ビデオプロジェクタ用走査型照明

(57) [要約]

反射性ライトバルブ (10) を使うビデオ投写システムで、このライトバルブは、CRT (12) からの画像によって光学的に働きかけられ、この液晶ライトバルブの出力面に向けられた高光度読取り光によって投写用の出力画像を作る。この液晶ライトバルブ (10) の面を、書込みCRT (12) からの走査画像と同期してこの液晶を横切って動く狭い光ビーム (80) で走査することによって、改良された読取り照明が得られる。この走査する照明の狭い帯 (80) は、回転車輪 (52) 上に取付けた三つの円形に連続する疑似円筒形レンズ (56, 58, 60) またはミラー (56a, 58a, 60a) によって得られ、それは、カラーディスプレイをするために、逐次異なる色に作ってもよい。これらのレンズまたはミラーを支える車輪 (52) の回転は、これら三つのレンズまたはミラー部の各の指標位置がこの車輪上にあるので、このCRT走査の垂直同期信号と同期する。



【特許請求の範囲】

1. 液晶が、上記液晶の領域を書込み走査で走査する入力書込みビームによって光学的に働きかけられ、且つ、高光度の読取り光が、反射して表示すべき上記液晶の活性領域を照明する液晶ライトバルブにおいて、上記液晶の活性領域を照明するための改良された方法であって、

上記液晶の活性領域の一部を照明するために高光度の読取り光を投射する工程、および

上記液晶上の上記照明された領域の走査が上記書込み走査と同期であることを含む方法。

2. 請求項1の方法において、上記入力書込みビームが、1ラインずつの書込み走査で走査し、且つ、上記照明された領域を走査する工程が、上記書込み走査と同期して読取り光の帯を走査する工程を含む方法。

3. 請求項1の方法において、上記投射工程および走査工程が、高光度の光源を設ける工程、上記光源から上記液晶へ読取り光を投射する工程、疑似円筒形の光曲げ素子の列を設ける工程、および上記レンズ素子を順次上記光源と上記液晶の間に動かす工程を含む方法。

4. 請求項3の方法において、上記レンズ素子の列を設ける工程が、長さに沿って屈折角の変わる長い屈折性レンズ素子を設ける工程を含む方法。

5. 請求項3の方法において、上記レンズ素子を設ける工程が、長さに沿って反射角の変わる長い反射性レンズ素子を設ける工程を含む方法。

6. 請求項3の方法であって、上記レンズ素子の運動を上記書込み走査と同期させる工程を含む方法。

7. 請求項1の方法において、上記投射工程が、この投射された読取り光を上記液晶の活性領域で狭く長い領域に成形する工程を含む方法。

8. 請求項3の方法において、上記レンズ素子を設ける工程が、車輪上に複数の円形に湾曲した疑似円形レンズ素子を取付ける工程、および上記レンズ素子を順次動かす工程が、上記車輪を回転する工程を含む方法。

9. 請求項1の方法において、上記投射工程および走査工程が、上記読取り光

を狭い帯に成形する工程および上記成形した読取り光を繰り返し曲げて、それに上記書き込み走査と同期して上記液晶の活性領域を走査させる工程を含む方法。

10. 請求項9の方法において、上記曲げ工程が、上記読取り光を繰り返し屈折する工程を含む方法。

11. 請求項9の方法において、上記曲げ工程が、上記読取り光を繰り返し反射する工程を含む方法。

12. 請求項3の方法において、上記光曲げ素子の列を設ける工程が、逐次異なる色の光曲げ素子の列を設ける工程を含む方法。

13. 入力照明の走査によって走査される入力面を有し、且つ読取り照明を受けるための活性領域を備える出力面を有する液晶ライトバルブにおいて、上記出力面を照明するための方法であって、

断面が、上記出力面の面積より小さい読取り領域を形成する読取り光ビームを上記出力面に投射する工程、および

上記入力照明の走査と同期して上記出力面上で上記読取り光の領域を動かす工程を含む方法。

14. 請求項13の方法において、上記投射工程が、個々のビーム曲げ素子の円形アレーを設ける工程、読取り光のビームを上記素子の一つの一部へ投射する工程、および上記アレーを上記ビームに対して回転して、入力照明の上記ラスト走査と同期して上記ビームに上記素子を横切らせる工程を含む方法。

15. 請求項13の方法において、上記入力面が、上記入力面上を動く入力照明のラインで走査され、上記投射工程が、上記読取り光のビームを狭い帯に成形する工程を含む方法。

16. 請求項14の方法において、上記入力面が、上記入力面上を動く入力照明のラインで走査され、上記読取り光のビームを、それが上記ビーム曲げ素子によって曲げられた後に、帯に成形する工程を含む方法。

17. 請求項16の方法において、上記曲げ素子の各の運動を、個々に、上記入力照明のラスト走査と同期させるように、上記アレーが回転される方法。

18. 液晶ライトバルブ・プロジェクタであって、

入力面および活性領域を有する出力面、

上記入力面を入力照明のラスト走査で走査するための手段、並びに

上記出力面の活性領域を照明するための手段で、

上記出力面で上記出力面の活性領域より小さい読取り光の投射領域を上記出力面に投射するための手段、および

上記投射手段に含まれ、上記読取り光の投射領域を上記入力照明の走査に同期して上記出力面上を動かすための手段を含む照明手段を含むプロジェクタ。

19. 請求項18のプロジェクタにおいて、上記読取り光走査の投射領域を動かすための手段が、車輪、この車輪を上記入力照明の走査と同期して回転するための手段、および上記車輪上にあつて、この車輪が回転すると、上記読取り光を上記液晶の異なる部分へ曲げるように配置された複数の光曲げ素子を含むプロジェクタ。

20. 請求項19のプロジェクタにおいて、上記光曲げ素子が、上記車輪上に端と端を接した関係に配置された光屈折素子の列を含むプロジェクタ。

21. 請求項20のプロジェクタにおいて、上記光曲げ素子が、上記車輪上に端と端を接した関係に配置された光反射素子の列を含むプロジェクタ。

22. 請求項20のプロジェクタにおいて、上記入力照明の走査が、複数の連続するフィールドを含み、上記複数の曲げ素子の上記曲げ素子が、少なくとも三つの1グループに構成され、且つ上記1グループの上記曲げ素子の各が、異なる色を有し、それによって上記液晶の活性領域に当る読取り光が、三つの連続するフィールドの各グループの各フィールドに対して異なる色であるプロジェクタ。

23. 請求項20のプロジェクタにおいて、上記入力面を走査で走査するための上記手段が、垂直同期信号を有する入力ラスト走査制御装置を含み、且つ上記読取り光の投射領域を動かすための上記手段が、上記垂直同期信号から同期された速度で上記車輪を回転するための手段を含むプロジェクタ。

24. 液晶ライトバルブ・プロジェクタであつて、

入力面を有し且つ活性領域のある出力面を有する液晶ライトバルブ、

上記入力面を書込み走査で走査する入力光ビームによってこの液晶ライトバルブに光学的に働きかけるための手段、並びに

ディスプレイ用反射画像を作るために上記出力面を照明するための高光度読取り光手段で、

高光度投射ビームを発生するための高光度光源手段、

上記投射ビームを読取り領域が上記出力面の上記活性領域より小さい読取りビームに成形するための手段、および

上記読取り領域に上記書き込み走査に同期して上記活性領域を走査させるための手段を含む読取り光手段を含むプロジェクト。

25. 請求項24のプロジェクトにおいて、上記成形手段が、上記投射ビームを読取り光を狭い帯に成形するための手段を含むプロジェクト。

26. 請求項24のプロジェクトにおいて、上記成形手段が、負の円筒形レンズを含むプロジェクト。

27. 請求項24のプロジェクトにおいて、上記成形手段が、負の円筒形レンズおよび平凸レンズを含むプロジェクト。

28. 請求項25のプロジェクトにおいて、上記光学的に働きかけるための手段が、上記入力光ビームに上記入力面を1ラインずつの書き込み走査で走査させるための手段を含み、且つ上記読取り領域に走査させるための手段が、上記1ラインずつの書き込み走査に同期して上記読取り光を狭い帯を走査する工程を含むプロジェクト。

29. 請求項24のプロジェクトにおいて、上記読取り領域に上記活性領域を走査させるための手段が、車輪、上記車輪の外周部上にあつて、上記外周部に沿って端と端を接した関係に配置され、上記外周部と共に上記液晶活性領域と上記光源手段の間に挿入される複数の狭く長い光曲げ素子、および上記車輪を上記書き込み走査と同期して回転するために上記光学的に働きかけるための手段に応答する手段を含むプロジェクト。

【発明の詳細な説明】

ライトバルブ・ビデオプロジェクタ用走査型照明

発明の背景1. 発明の分野

この発明は、反射性光スイッチないし光切換弁またはライトバルブ (light valve) 投写システムに関し、更に詳しくは、そのようなシステムのための改良された読取り光に関する。

2. 関連技術の説明

液晶ライトバルブ (LC LV) は、多層構造の薄膜で、液晶層、誘電ミラー、光阻止層および感光層を含み、全てが二つの透明電極の間に挟まれている。反射性ライトバルブ投写ないし投光システムにおいては、偏光した投光ないし投写 (読取り) ビームを、この液晶層を通して誘電ミラーに向け、それをこのミラーがこの液晶層を通して反射し返す。この LC LV は、例えば CRT が発生するような、低光度の光を感光層に加えた入力画像によって光学的に働きかけられる。この感光層のインピーダンスは、入射書込み光の強さに比例して低められ、インピーダンスが空間的に変化するパターンを生ずる。これは、液晶層を通る電圧降下を、入射書込み光に整合ないしマッチングした空間的に変化するパターンで、相応して増す結果となる。特定領域での液晶分子の偏向ないしチルト (傾き)、従ってこの領域を通る読取り光から見た複屈折は、この液晶層を通る電圧降下に正比例する。この複屈折パターンを読むために、強力光源からの直線偏光した投写光の固定ビームが、この液晶層の出力面を照らし、この液晶層を通過し、この感光層に入射した入力 (書込み) 光情報に従って偏光変調されるように誘電ミラーから反射される。従って、もし、光の複雑な分布、例えば CRT からの高解像度入力画像を、この感光面上に結像するならば、この装置が、比較的低光度の入力画像を高光度のレプリカ画像に変換し、その画像を拡大して投写するために反射して、大型映写スクリーン上に明るい画像を作ることができる。

この種の投写システムは、コード外の米国特許第 4, 650, 296 号液晶ラ

イトバルブ・カラープロジェクタ、プレーハジュニアの第 4, 343, 535 号

液晶ライトバルブ、ヤコブセン外の第4, 127, 322号高輝度フルカラー画像のライトバルブ投写システム、およびホン外の第4, 191, 456号高輝度フルカラービデオ投写システム用光学ブロックを含む幾つかの米国特許明細書に記載されている。

液晶ライトバルブ投写システムにおいては、この高光度の光源が、かなりの量の電力を使う。従来技術では、この光源が、液晶の全面積を覆う固定面積読取り照明をする。現在のシステムでは、到来する読取り光ビームが、しばしば円形領域をなすのに対して、液晶ライトバルブの活性領域は、縦横比が、例えばあるシステムでは16:9のオーダで、矩形形状をしている。従って、読取り光のかなりの部分が、不活性領域に当るので、浪費される。更に、液晶ライトバルブは、矩形ラスタ走査で（標準CRT走査によって）光学的にアドレスされないし働きかけられるので、読取り照明の大部分は、ラスタ走査の情報のラインを描いた後も、この液晶の種々の領域に当り続ける。この光学的に描く入力情報の効果は、従来のラスタ走査では1ラインずつ描くので、個々のラインを付勢した後に時間と共に減衰する。従って、高電力、高光度の読取り光を連続して加えることは、効率が、入力情報を描いた後の時間と共に減少する。多くのプロジェクトで、最大許容光入力強さは、ライトバルブの許容温度によって制限され、それで高光度の読取り光を効率悪く使うことによって、全体の出力光度が不必要に制限されるかも知れない。

従って、この発明の目的は、上述の問題を避け、または最小にする液晶ライトバルブ投写システムを提供することである。

発明の概要

この発明の原理を、その好ましい実施例に従って実行する際、液晶ライトバルブが、この液晶の領域を走査する入力書込みビームによって光学的に働きかけられ、この液晶の活性領域の一部だけを照明する高光度読取り光を備える。この照明された領域は、書込み走査と同期して、この液晶の活性領域全体を走査するようにされる。従来の矩形ラスタ入力走査と共に使うため、この読取り光は、入力走査と同期して走査する、高光度光の帯にされる。ある特別の実施例で、この走

査読取り光は、この高光度読取り光源と液晶との間に順次挿入される、準ないし疑似円筒形の光曲げ素子の列によって与えられる。これらの疑似円筒形光曲げ素子は、円形車輪上に取付けられ、その車輪が回転し、これらの曲げ素子を順次光源と液晶との間に挿入して、狭く長い光の帯に入力走査と同期して走査させるのが好ましい。

図面の簡単な説明

添付の図面で：

第1図は、この発明の一実施例による、改良した読取り照明をする液晶ライトバルブ・プロジェクタの基本部品を示し；

第2図は、レンズ素子支承車輪の平面図であり；

第3図は、一つのレンズ素子の構成を示し；

第4図および第5図は、光曲げ素子から、それを通る光路の平面図および側面図を模式的に示し；

第6図は、従来技術の固定照明による液晶ライトバルブにおける出力光の強さの時間的変動をグラフで示し；

第7図は、垂直走査と同期した、光の狭い帯により照明される矩形液晶面を示す図であり；

第8図は、この回転車輪の電子制御装置の単純化したブロック線図であり；

第9図は、反射性光曲げ素子を使う、第1図に示すこの発明の実施例を示し；

第10図は、反射性光曲げ素子を有する車輪を示し；そして

第11図は、第10図の反射性車輪の側面図である。

好ましい実施例の説明

第1図に模式的に示すのは、この発明の一実施例による読取り光の走査型照明装置を組込むために修正した、既知の液晶ライトバルブ・プロジェクタの部品である。最初に、この発明の部品がないときのプロジェクタを説明する。液晶モジュール10は、CRT12から光ファイバを融着したフェースプレート14を介して提供される画像によって光学的に働きかけられる。高輝度キセノンアーク灯

16が、読取り光を提供し、それは、第1および第2コールドミラー18、20で反射され、光路22に沿って、紫外線フィルタ24を通して偏光プリズム28の入力窓26へ伝達され、そのプリズムは、予備偏光子フィルタ30および、マクネールプリズム32のような、反射/透過偏光ミラーを有する。コールドミラー20とプリズム窓26にある紫外線フィルタ24との間に配置された、素子50、52、54、56、70および72を含むこの発明のプロジェクタ部品は、プロジェクタの動作の初期の議論では、一時的に無視する。偏光は、マクネールプリズム32に当り、それは、第1の偏光状態の光を透過し、第2の偏光状態の光を反射する。プリズム32で反射された光は、光路34に沿ってこの液晶モジュールの出力面へ進む。これが、この液晶モジュールで反射される読取り光である。この反射された読取り光の強さは、書込み入力としてこのCRTおよびその光ファイバ融着フェースプレート14から加えられた光学画像の強さの空間変動に従って、この液晶の面全体に互って空間的に変動する。簡単に言えば、この液晶ライトバルブのCRTから光を受ける領域は、高光度の読取り光を反射し、反射された光がマクネールプリズムを通り、このプリズムの出力窓40を通して、適当なスクリーン（図示せず）上に投写するための投写レンズ42へ透過できるように偏光する。液晶の暗い領域、例えば、入力照明を受けない領域は、偏光状態の変らない光を反射し、従ってその反射光は、このマクネールプリズム32を通過できず、それでこのプリズム32によってこのシステムの外へ反射される。その結果、CRTからの低光度の入力光による高光度の画像が、この液晶からこの投写レンズへ反射され、投写される。

過去には、このアーク灯が提供する読取り光、ミラーおよび予備偏光子フィルタは、面積が一定で、液晶モジュールの全面（以上）を照明する定常状態のビームをなしていた。後者の活性面積には、種々の寸法があり、ある典型的な実施例では、直径約50mm以下の円形構成で、他の場合は、縦38mm、幅50mmで対角線が約63mmの矩形構成を取り得る。反射された読取り光は、この比較的小さな面積のディスプレイの明瞭なよい画像を、例えば、450cm×360cm程の寸法のスクリーンに拡大し、投写するに十分な強さがある。

前述のように、この種の従来技術の固定位置照明は、一般にこの液晶ライトバ

ランプ・プロジェクタの動作を制限し、その効率を低下する多くの問題がある。この固定面積の光の多くは、液晶の活性領域の外側に当り、それですっかり浪費される。例えば、照明密度が均一で、通常のテレビ受像機および多くのコンピュータディスプレイの3:4の縦横比であると仮定すると、対角線寸法がこの活性領域の対角線に等しいかわずかに大きい固定円形の均一光の38.4%が、この活性ラスタ走査の外側に当り、入力読取り光の40%近くを損失する。その上、多くの光学的に働きかけられる液晶ライトバルブ投写システムでは、入力光が、従来のテレビ受像機で作られるように、従来のラスタ走査で提供される。そのような従来の走査では、水平走査速度は、非常に高いが、垂直走査速度は、1秒間に60フィールドに過ぎない。従来の走査は、1ラインずつの走査では、効果的にこのスクリーンを垂直に下降する。従って、従来技術の液晶ライトバルブ・プロジェクタの読取り光による固定照明は、特定のラインを描いてからライトバルブラスタ走査の領域を照明する。各走査ラインを描いてから、この活性化したスクリーン領域は、その新たに描いた状態の強さから強さが減衰する。この液晶ライトバルブの出力は、一部、入力または書き込み照明の照度に依るので、従来技術の固定読取り照明は、リアルタイムビデオに使うとき、速いライトバルブに対しては、知覚輝度およびコントラストを2倍以上減少するだろう。

第6図は、典型的な液晶ライトバルブにおけるラスタの出発点に位置する、反射された読取り光の時間的光パターンを図解し、縦軸に反射光の強さを、横軸にフィールド時間（入力ラスタのフィールド）を示す。このフィールド時間の開始直後の46で示す点で反射光の強さがピークに達するのが分かるだろう。液晶の出力強さは、それが最大刺激を受けてから少し後に実際にピークに達するので、このフィールド時間の開始に関するピークの遅れが、この液晶の応答時間を表す。この強さのピーク46は、この垂直書き込み光ビームと共に垂直に移動する。このように、第6図は、従来技術の固定読取り照明の効率を更に減少する、時間的減衰を示す。

この発明の原理によれば、その一つ特定の実施例で示すように、固定読取り照明ビームを成形可動読取り照明ビームで置換える。この成形読取り照明ビームを、液晶ライトバルブの全活性領域より小さい領域にだけに当て、この小さな領

域の読取り光照明が、書き込み光入力と同期して追跡または移動するようにする。この成形読取り光の如何なる部分も液晶の活性領域の外側に当たらないのが好ましい。特に、スクリーン上を1ラインずつ効果的に垂直に移動する、ラインの形の入力光による矩形ラスタ書き込み走査では、この読取り光は、この入力書き込み光によって同時に照明される液晶の領域を照明する狭い水平ラインまたは帯を作るようにも形造られる。この読取り照明の帯は、入力矩形走査ラスタの垂直走査運動と同期して、液晶の活性領域を横切って垂直に動かされる。

この入力書き込み光の矩形ラスタ走査と同期してライトバルブの読取り面を走査する照明の狭いラインまたは帯を作るために使うことができるシステムには、多数の光学および光学的／機械的システムがある。これらは、屈折素子と反射素子の両方を含む。例えば、ガルバノメータ駆動の振動ミラーを使うことができる。しかし、振動ミラーの大きさおよび質量のために、適当な走査速度で十分な幅の光のラインを得ることは困難だろう。従って、現在は、一つ以上の幾つかの異なる種類の回転装置を使うことが好ましい。第1図は、そのような回転装置の一つを示し、その光学素子の詳細を第2図、第3図、第4図および第5図に示す。この発明の一実施例によれば、アーク灯16、更に詳しく言えば、反射コールドミラー20と紫外線フィルタ24での偏光プリズムの入力との間にビーム成形および走査機構が介在する。この機構は、回転可能に取り付けられ、モータ54によって軸53周りに駆動され、その外周に複数の透明レンズ素子、それぞれ56、58、60（第1図、第2図および第3図）を支承する車輪52を含む。これらの三つのレンズ素子は、第2図で分かるように、この車輪の周囲に、狭い周辺の同心帯状に広がっている。各々、この屈折型の実施例では、この車輪の平坦側の周辺に曲げられ、固着された疑似円筒形レンズで作られている。この車輪は、これらのレンズ素子の領域で透明であり、光がこれらのレンズ素子を透過できるようにする。

各レンズの幅は、この車輪の半径方向に均一であるが、厚さは、この車輪の回転軸に平行な方向に一端、例えばレンズ素子56の端62から、増加し、中心点で最大になり、そこから均一に減少し、同じレンズ素子56の反対端64で同様な最小になる。この厚さの変化は、滑らかな曲線の形であるのが好ましく、第3

図に示すように、レンズ素子の厚さは、縁62の最小から中間点68の最高へ滑らかな曲線でテーパをもち、そこからこのレンズ素子64の他端へ滑らかな曲線で減少する。従って、各レンズ素子は、その長さに沿って屈折角が変わる。この実施例の三つの光曲げレンズ素子は、例えば白黒実施例と考えるとよく、各々同じで、各々透明で、カラーフィルタ若しくはカラー変換特性またはコーティングは何もない。各々この車輪の周りに120°に広がる三つの光曲げレンズ素子56、58および60は、端と端を接した円形列に配置され、車輪が回転すると、この読取り光の軸に垂直な平面の円形通路に各々順次挿入され、その中を動かされる。

この光路とレンズ素子列の間に挿入されているのは、位置が固定された負の円筒形レンズ70（第1図）で、それは、第4図および第5図に示すように、曲げ素子56から垂直または走査方向にゆっくりと収束するビームには殆ど影響しないが、水平または直交方向には、ビームを発散させる。平凸レンズ72が、このビームの発散軸を平行にし、このビームをその走査方向（垂直方向）に、より急速に収束してこのライトバルブの出力面の活性領域でラインまたは狭い帯にする。それで、第4図に示すように、アーク灯から反射された高光度の読取り光は、基本的にレンズ素子56を通るときに平行にされ、それから負の円筒形レンズ70に当たる。後者は、このビームを平凸レンズ素子72へ伝達されるように発散させ、次にその素子は、この発散または水平に広がったビームを、液晶10の活性領域のほぼ全幅を横切って広がる広いビームに向ける。

第5図の直交図で分かるように、下方に（第5図で見て）動く光曲げレンズ素子56の下部は、到来光を受け、それをその前面76の特定の角度に従って屈折する。このレンズ素子の下部は、このビームを上方に、長い負の円筒形レンズ70の上部の方へ、わずかに垂直に収束した光路に屈折して、平凸レンズ72の上部を通して屈折されるようにし、その平凸レンズがこのビームの垂直寸法を更に狭め、それが、液晶10の幅を横切って広がる比較的狭い帯に当たるようにする。

また、第5図に鎖線で示されているのは、レンズ素子56が下方に動いて到来光ビームがこのレンズ素子の上部に当たるようにした後の、この光ビームに対す

るレンズ素子の位置である。それで、車輪が回転すると、この例示としての実例

では、光曲げ素子56が下方に動いて光ビームの光路を横切り、最初の位置では、この光ビームが上方に曲げられて液晶の活性領域の上端に当たることが分かるだろう。この曲げ素子が下方に動くと、光ビームの曲がりは変わり、液晶の活性領域に当たる光ビームの狭い帯は、第5図に実線で示すように、液晶の上部近くに当たる領域から、仮想線で示すように、液晶の下部に当たる領域へ下方に動く。

第7図に図解するのは、第1図、第2図、第3図、第4図および第5図に示す機械的／光学的光曲げレンズ素子によって達成される、狭い光の帯80である。理論的には更に狭い光の帯がより効率的であるが、光源および光素子それ自身のサイズが比較的大きいことを含む、現実の装置の制限によって、上記の光学および機械的素子によって得られる比較的狭い光の帯の垂直寸法が、この液晶ライトバルブの活性領域の垂直寸法Hの $1/3$ ないし $1/2$ のオーダーであることが決まる。この狭い光の帯の垂直寸法を参照文字hで示す。この水平な光の帯80の垂直高さhは、狭い水平に伸びるスリットを使って光源のサイズを制限することによって、縮小してもよい。しかし、そのような装置は、このスリットを通過することを阻止される損失光があるために、この光源の使用効率を減少するだろう。それにもかかわらず、この狭いビームは、液晶ライトバルブの出力照明のコントラストをより大きくさえし、このシステムの所望するパラメータおよび動作に依っては、スリットを使って読取り光の高さを更に減少することによって得られるコントラストの増加が、効率を更にいくらか損失するという犠牲を払っても好ましいという有用な妥協があるかも知れない。帯80の実際の有効高さは、この帯の高さを横切る光の強さが、この帯の中心線で最高になるガウス分布をすることによって、かなり減少する。

第2図に見られるように、光曲げ素子の端と端を接した、この実施例では円形の、列が設けられ、それらは、角度を変えて逐次挿入されるように動かされ、各レンズ素子が光源とディスプレイの間を動くとき、このビームを屈折して水平に広く垂直に狭いビームを作って液晶領域の上端と下端の間を走査するのに効果的

であることが分かるだろう。この屈折されたビームは、このライトバルブで、前述の負の円筒形レンズおよびビームの発散軸を平行にする平凸レンズによって、光の比較的狭い帯またはラインに成形される。この読取り光走査ラインの幅は、

この走査車輪に当たるビームの光線が全て平行にされたときに最狭である。

第6図に示すように、光の強さがどの位置で固定しても時間的に変動することから、一つのフィールド時間にわたる平均反射光の強さは、最大反射光の強さよりはるかに小さいことが分かる。この発明によれば、読取り光が、第7図に示すように、垂直走査方向に圧縮され、それがこの書込み光の走査で垂直に動くとき、ライトバルブの応答のピークを追跡する。これは、どの与えられた点でも入力ラスタのフィールド時間全体にわたる平均反射光を前のピーク値に近く引き上げる。読取り照明は、書込み照明と同期して動くが、入力書込み走査の移動するピークではなく、ライトバルブ応答の移動するピークをより接近して追跡するように、書込み光照明の位置のわずかに後の場所で実際に動くのが好ましい。前述のように、ライトバルブ出力応答のピークは、第6図に示すように、書込み入力ラスタ走査のわずかに後にある。

液晶ライトバルブの出力（強さの時間的減衰によって減少する）における”コントラスト”とは、入力光によって照明された液晶の領域からの反射光の強さを、“暗い”または入力光によって照明されない液晶の領域からの反射光の強さと比較した比である。

液晶ライトバルブが入力光を受けないときでも、出力側に反射される光が少量ある、即ち、“暗い”状態でもいくらか反射する。平均出力光をオフ状態または“暗い”状態の光で割った値がこの投写画像のコントラスト比を決める。この平均出力光は、ここに説明された読取り光の同期走査によって高められるが、オフ状態または“暗い”状態の光の多くは影響されない（液晶が最少投写光を与えるような方向に常にあるので）ので、出力照明のコントラスト比もここに説明する技術によって増加する。前述のように、読取り帯80の比較的狭い幅にわたる読取り光の強さの分布は、ガウス分布をする性質があるので、液晶に当たる読取り光の狭い帯の真のピーク強さは、垂直の大きさがより小さくさえある。

モータ54は、CRT制御回路94から同期信号を受ける車輪回転制御回路92（第1図）の制御の下で作動する。前者は、線路96、98に水平および垂直走査制御信号を提供し、このCRTの矩形ラスタ走査を制御する。この制御回路は、線路100に垂直同期信号を、および線路102に同期倍数信号、例えば各

垂直同期に対して3パルスの信号も提供する。線路100および102の信号は、基準信号として車輪回転制御回路92に与えられ、その回路は、モータ54の出力軸上のピックアップ104、106から速度検知出力を受ける。これらのピックアップは、線路108に1回転当り1パルスを表す信号を、線路110にこの車輪上の三つの光曲げレンズ素子のそれぞれに対して1パルスを表す信号を提供する。

車輪制御回路92の更なる詳細は、第8図に示し、その第1位相検波器ないし検出器114は、線路116に線路118のCRT制御回路の垂直同期パルスからの基準入力、線路120に車輪1回転当り1パルスを出すピックアップ104からの可変入力がある。最初に、位相検出器114の線路122の第1出力が、スイッチ124の第1端子123に与えられ、そのスイッチには、調整ポテンシヨメータ128を介して固定電位源に接続された第2端子126がある。最初にこのスイッチは、固定電位源に接続され、出力を誤差集積フィルタおよび増幅器130を介してモータ動力増幅器134からモータ54へ提供する。モータ54は、このCRTの垂直磁界と同期すべき制御速度で車輪52を駆動する、例えば、ブラシレス直流モータでもよい。

線路118に垂直同期パルスが発生すると、パルス検出器136がスイッチ124をその第2位置に動くように操作し、そうすると位相検出器114が増幅器130を介して速度制御信号をこのモータに送り、それがこのモータの回転速度をCRTからの書き込み入力と垂直同期して固定する。モータをこの垂直同期速度および位相に固定すると、位相検出器114の第2出力線路138に固定信号を出し、それが第2スイッチ140を操作して、第2位相検波器ないし検出器144の線路142の出力を誤差集積フィルタおよび増幅器130の入力へ接続する。この第2位相検出器144は、線路150にCRT制御電子装置から得た、第

1図の線路102の1回転当り3パルスの信号である基準入力を受けるが、その信号は、単に、連続する垂直同期パルスの間の等間隔の複数のパルスで、1回転当り3パルスを作ってもよい。この第2位相検出器144への基準入力は、三つの連続する120°の光曲げ素子が横切る毎に1パルス発生するように配設された、回転車輪上のピックアップのグループから入力線路152に与えられる。このようにして、この複式位相検出器装置は、第1に、この車輪速度が、この車輪上の素

子列の三つの光曲げレンズ素子の各に、書き込み入力の垂直走査と同じ速度で光ビーム光路を横断させるようにすること、および、第2に、それぞれのレンズ素子の選択された一つが垂直同期パルスと位相を合せて移動することを保証する。

第9図に示すのは、光曲げ素子が屈折素子でなく、反射素子である装置である。第9図の装置は、主要投写部品が第1図の装置と同じで、液晶ライトバルブ10、CRT12、マクネールプリズム28、出力投写レンズ42、並びにキセノンアーク灯16とそのコールドミラー18および20を含む。この装置にも、第1図の車輪52に相当する車輪52aがあり、モータ54aによって駆動され、第1図の同様に番号付けされた屈折性素子に相当する複数の反射性レンズ素子56a、58a、60a（第10図および第11図）を有する。このシステムでは、各曲げ素子が車輪の片側に取付けられ、第1図および第2図の屈折角が連続的に変化する素子に類似して、反射角が連続的に変化して異なる（車輪が回転すると）。従って、アーク灯からの光は、車輪52aが回転すると、反復する垂直走査パターンで反射される。この垂直に走査する光は、丁度先に第1図に関連して説明したのと同様に、負の円筒形レンズ素子70aによって水平に広げられ、そこから平凸レンズ素子72aを通して送られる。三つの反射性素子を備える車輪の電子制御は、反射性実施例も屈折性実施例も同じである。

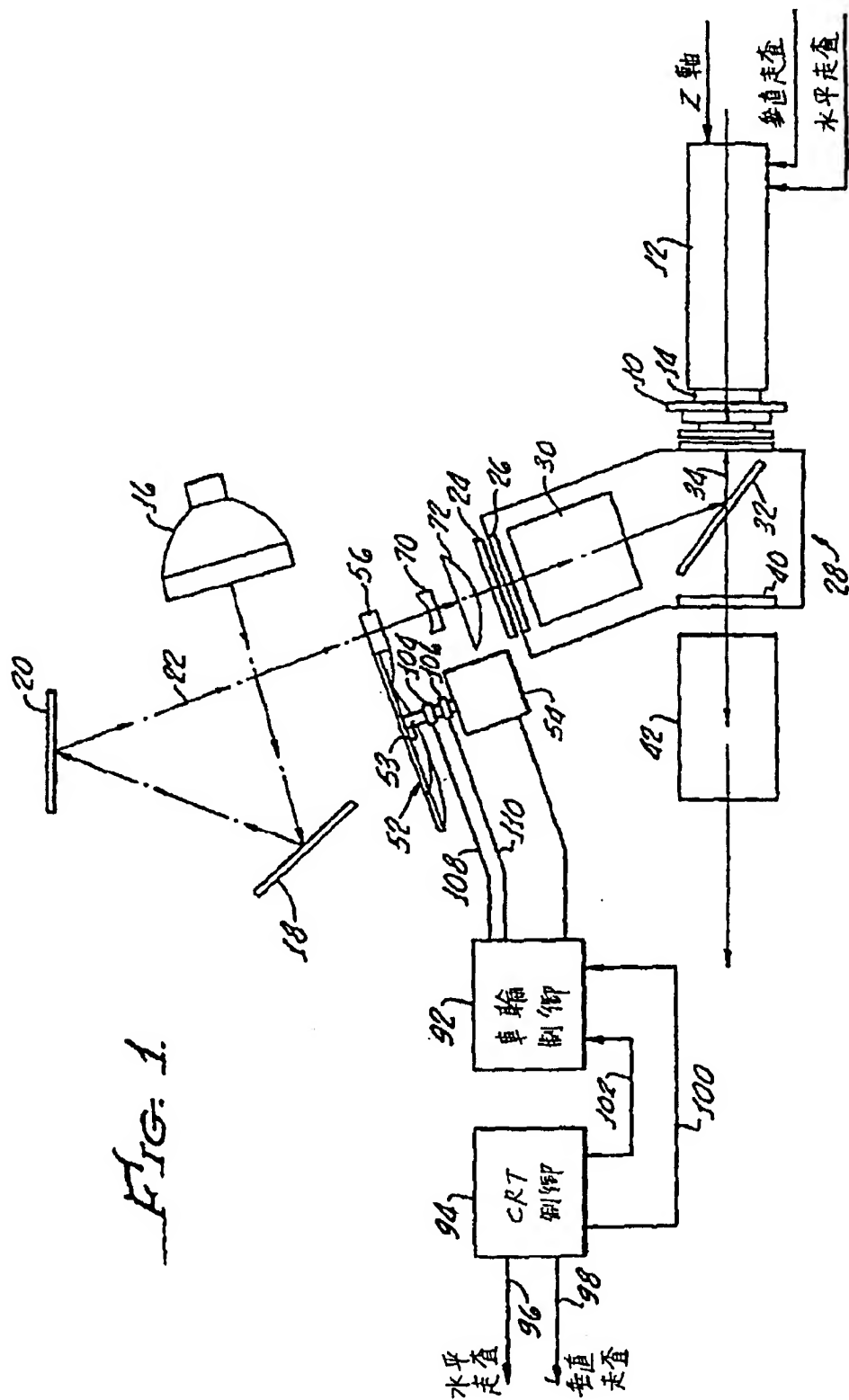
この点まで説明した第1図および第9図の装置の光曲げ素子は、このビデオ投写が白黒で、灰色色調であるので、カラー伝達特性は、どうでもよい。しかし、これらの素子は、車輪上の素子の全数を3か3の整数倍にして、三つのグループに分け、これらの素子の逐次異なるものが、三原色、赤、緑および青の内の逐次

異なるものにしてもよい。そのようなカラーシステムは、CRTが逐次カラー走査し、即ち、赤、緑および青のフィールドを逐次走査して、1秒当り180フィールド走査するときに使う。この赤、緑および青のフィールドは、非飛越し走査でも、もう1組みの赤、緑および青のフィールドと共に一つのフレームを作る飛越し走査でもよい。このプロジェクタがカラープロジェクタであるときは、これらの屈折性曲げ素子56、58および60は、その平坦面、即ち車輪に向いている面（これらの種々の素子が車輪の平面に固着されている）に、適当なカラーコーティングが施されている。それで、反射性素子も、カラー選択反射コーティン

グで適当に被覆され、液晶活性領域を照明する読取り光の色がフィールド毎に逐次変り、車輪の回転毎に、または1回転に数回、3色の順序を繰り返す。

各々車輪の外周に120°にわたって伸びる、三つの光曲げ素子の列を図示してきたが、もし、カラー装置を望むなら、これら曲げ素子の数は、3の整数倍で、各素子の長さは、比例して小さく、六つ、九つまたは十二若しくはそれ以上の素子の列が端と端を接して、曲げ素子の連続する円形列を形成するように配置され、車輪が回転すると、それらの素子が光源と液晶の間に連続的に挿入されるようにしてもよいことは容易に分かるだろう。そのような場合に、3を越える光曲げ素子を単一車輪に使用するとき、車輪の速度は、各個々の素子の横移動、更に詳しくは、各特定の個々の素子によって偏向される読取りビームの横移動が、入力書込みラスタの完全垂直走査と同期するように、比例して減らされる。それで、車輪の回転速度は、限定要因ではないが、この回転速度は、素子列の三原色素子のグループの数が増えると、減少する。

【图 1】



【図2】

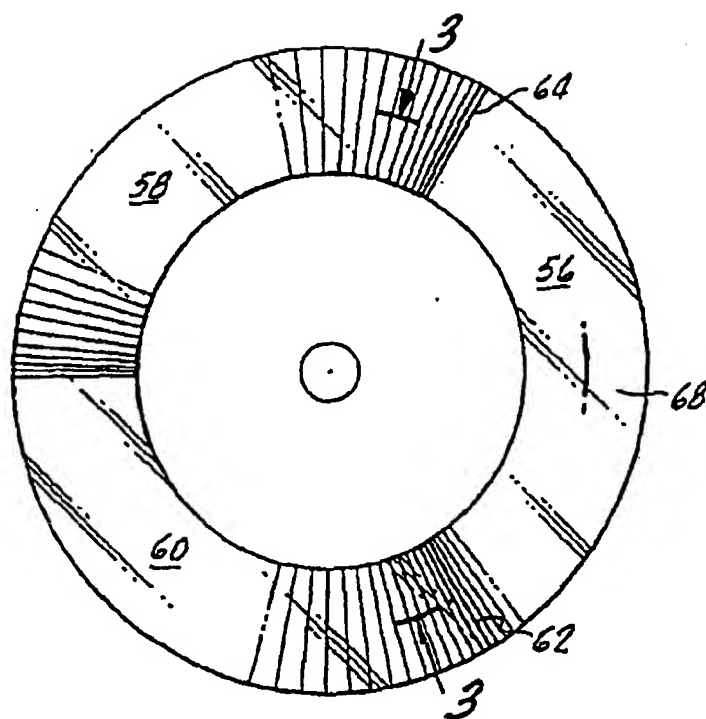


Fig. 2.

【図3】



Fig. 3.

【図6】

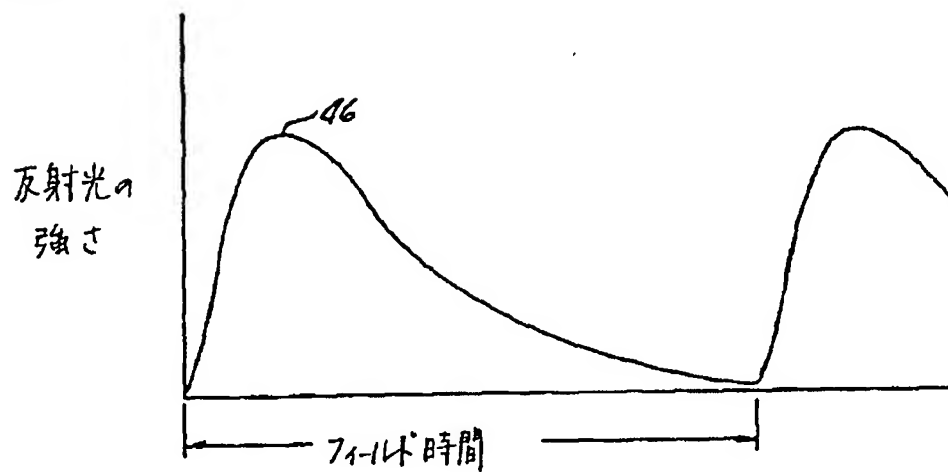


Fig. 6.

【図4】

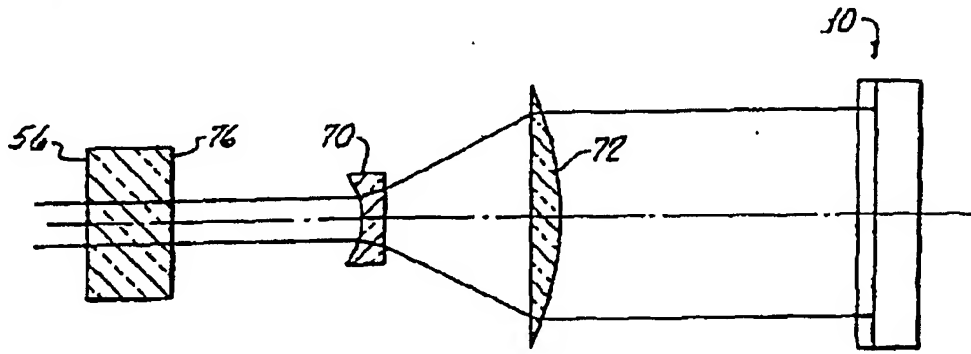


FIG. 4.

【図5】

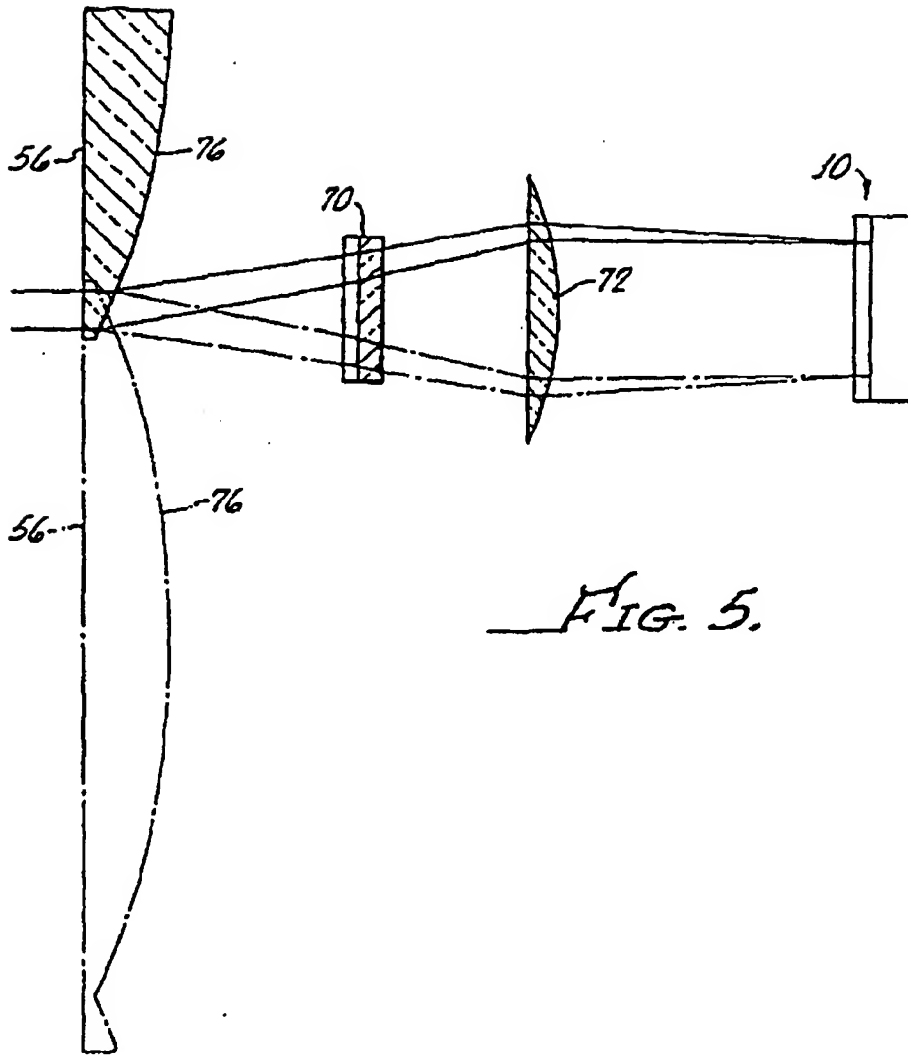
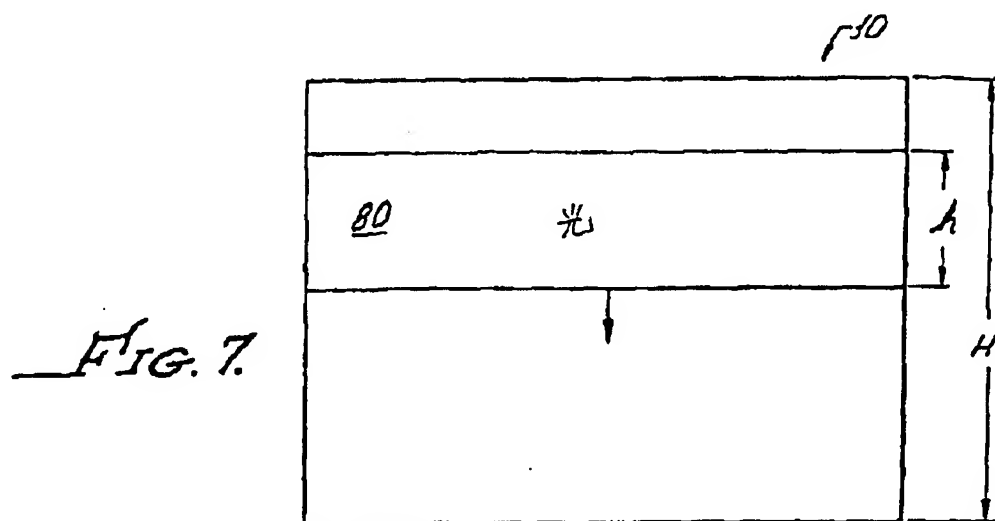


FIG. 5.

【図7】



【图 8】

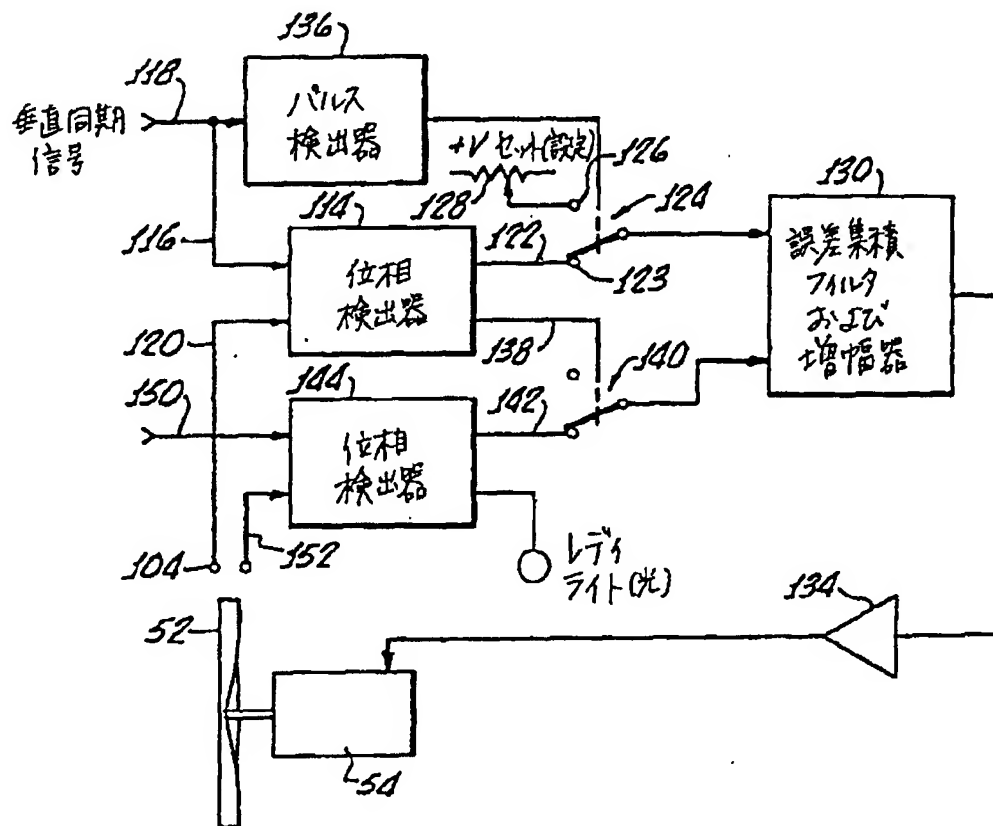
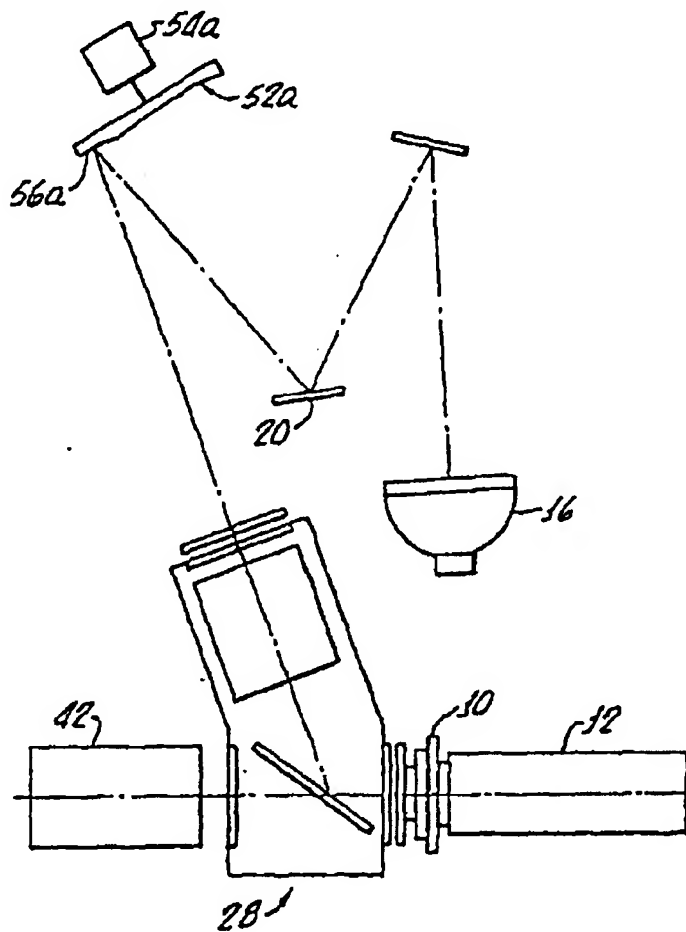


FIG. 8.

【図9】

FIG. 9.



【図10】

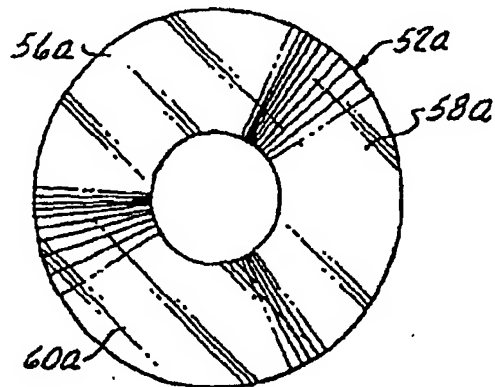


FIG. 10.

【図11】

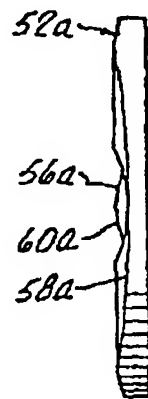


FIG. 11.

【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1994年12月2日

【補正内容】

請求の範囲

1. 液晶が、上記液晶の領域を書込み走査で走査する入力書込みビームによって光学的に働きかけられ、且つ、高光度の読取り光が、反射して表示すべき上記液晶の活性領域を照明する液晶ライトバルブにおいて、上記液晶の活性領域を照明するための改良された方法であって、

上記液晶の活性領域の一部を照明するために高光度の読取り光を投射する工程

、
上記液晶上の上記照明された領域の走査が上記書込み走査と同期であることを含み、および

上記投射工程および走査工程が、高光度の光源を設ける工程、上記光源から上記液晶へ読取り光を投射する工程、疑似円筒形の光曲げ素子の列を設ける工程、および上記光曲げ素子を順次上記光源と上記液晶の間に動かす工程を含む方法。

2. 請求項1の方法において、上記入力書込みビームが、1ラインずつの書込み走査で走査し、且つ、上記照明された領域を走査する工程が、上記書込み走査と同期して読取り光の帯を走査する工程を含む方法。

4. 請求項1の方法において、上記光曲げ素子の列を設ける工程が、長さに沿って屈折角の変わる長い屈折性レンズ素子を設ける工程を含む方法。

5. 請求項1の方法において、上記光曲げ素子を設ける工程が、長さに沿って反射角の変わる長い反射性レンズ素子を設ける工程を含む方法。

6. 請求項1の方法であって、上記光曲げ素子の運動を上記書込み走査と同期させる工程を含む方法。

7. 請求項1の方法において、上記投射工程が、この投射された読取り光を上記液晶の活性領域で狭く長い領域に成形する工程を含む方法。

8. 請求項1の方法において、上記光曲げ素子を設ける工程が、車輪上に複数の円形に湾曲した疑似円形レンズ素子を取付ける工程、および上記レンズ素子を順次動かす工程が、上記車輪を回転する工程を含む方法。

9. 請求項1の方法において、上記投射工程および走査工程が、上記読取り光を狭い帯に成形する工程および上記成形した読取り光を繰り返し曲げて、それに上記書込み走査と同期して上記液晶の活性領域を走査させる工程を含む方法。

10. 請求項9の方法において、上記曲げ工程が、上記読取り光を繰り返し屈折する工程を含む方法。

11. 請求項9の方法において、上記曲げ工程が、上記読取り光を繰り返し反射する工程を含む方法。

12. 請求項1の方法において、上記光曲げ素子の列を設ける工程が、逐次異なる色の光曲げ素子の列を設ける工程を含む方法。

13. 入力照明の走査によって走査される入力面を有し、且つ読取り照明を受けるための活性領域を備える出力面を有する液晶ライトバルブにおいて、上記出力面を照明するための方法であって、

断面が、上記出力面の面積より小さい読取り領域を形成する読取り光ビームを上記出力面に投射する工程、

上記入力照明の走査と同期して上記出力面上で上記読取り光の領域を動かす工程を含み、および

上記投射工程および走査工程が、高光度の光源を設ける工程、上記光源から上記液晶へ読取り光を投射する工程、疑似円筒形の光曲げ素子の列を設ける工程、および上記光曲げ素子を順次上記光源と上記液晶の間に動かす工程を含む方法。

14. 請求項13の方法において、上記投射工程が、個々のビーム曲げ素子の円形アレーを設ける工程、読取り光のビームを上記素子の一つの一部へ投射する工程、および上記アレーを上記ビームに対して回転して、入力照明の上記ラスト走査と同期して上記ビームに上記素子を横切らせる工程を含む方法。

15. 請求項13の方法において、上記入力面が、上記入力面上を動く入力照明のラインで走査され、上記投射工程が、上記読取り光のビームを狭い帯に成形する工程を含む方法。

16. 請求項14の方法において、上記入力面が、上記入力面上を動く入力照明のラインで走査され、上記読取り光のビームを、それが上記ビーム曲げ素子に

よって曲げられた後に、帯に成形する工程を含む方法。

17. 請求項16の方法において、上記曲げ素子の各の運動を、個々に、上記入力照明のラスト走査と同期させるように、上記アレーが回転される方法。

18. 液晶ライトバルブ・プロジェクタであって、

入力面および活性領域を有する出力面、

上記入力面を入力照明のラスト走査で走査するための手段、並びに

上記出力面の活性領域を照明するための手段で、

上記出力面で上記出力面の活性領域より小さい読取り光の投射領域を上記出力面に投射するための手段、

上記投射手段に含まれ、上記読取り光の投射領域を上記入力照明の走査に同期して上記出力面上を動かすための手段を含む照明手段を含み、および

上記投射工程および走査工程が、高光度の光源を設ける工程、上記光源から上記液晶へ読取り光を投射する工程、疑似円筒形の光曲げ素子の列を設ける工程、および上記光曲げ素子を順次上記光源と上記液晶の間に動かす工程を含むプロジェクタ。

19. 請求項18のプロジェクタにおいて、上記読取り光走査の投射領域を動かすための手段が、車輪、この車輪を上記入力照明の走査と同期して回転するための手段、および上記車輪上にあって、この車輪が回転すると、上記読取り光を上記液晶の異なる部分へ曲げるように配置された複数の光曲げ素子を含むプロジェクタ。

20. 請求項19のプロジェクタにおいて、上記光曲げ素子が、上記車輪上に端と端を接した関係に配置された光屈折素子の列を含むプロジェクタ。

21. 請求項19のプロジェクタにおいて、上記光曲げ素子が、上記車輪上に端と端を接した関係に配置された光反射素子の列を含むプロジェクタ。

22. 請求項20のプロジェクタにおいて、上記入力照明の走査が、複数の連続するフィールドを含み、上記複数の曲げ素子の上記曲げ素子が、少なくとも三つの1グループに構成され、且つ上記1グループの上記曲げ素子の各が、異なる色を有し、それによって上記液晶の活性領域に当る読取り光が、三つの連続する

フィールドの各グループの各フィールドに対して異なる色であるプロジェクタ。

23. 請求項20のプロジェクタにおいて、上記入力面を走査で走査するための上記手段が、垂直同期信号を有する入力ラスタ走査制御装置を含み、且つ上記読取り光の投射領域を動かすための上記手段が、上記垂直同期信号から同期された速度で上記車輪を回転するための手段を含むプロジェクタ。

24. 液晶ライトバルブ・プロジェクタであって、

入力面を有し且つ活性領域のある出力面を有する液晶ライトバルブ、

上記入力面を書込み走査で走査する入力光ビームによってこの液晶ライトバルブに光学的に働きかけるための手段、並びに

ディスプレイ用反射画像を作るために上記出力面を照明するための高光度光投射手段で、

高光度投射ビームを発生するための高光度光源手段、

上記投射ビームを読取り領域が上記出力面の上記活性領域より小さい読取りビームに成形するための手段、および

上記読取り領域に上記書き込み走査に同期して上記活性領域を走査させるための手段を含み、および

上記投射手段が、高光度の光源で、読取り光を上記光源から上記液晶光曲げ素子へ投射するための光源、および上記光曲げ素子を順次上記光源と上記液晶の間の位置へ動かすための手段を含む高光度光投射手段を含むプロジェクタ。

25. 請求項24のプロジェクタにおいて、上記成形手段が、上記投射ビームを読取り光を狭い帯に成形するための手段を含むプロジェクタ。

26. 請求項24のプロジェクタにおいて、上記成形手段が、負の円筒形レンズを含むプロジェクタ。

27. 請求項24のプロジェクタにおいて、上記成形手段が、負の円筒形レンズおよび平凸レンズを含むプロジェクタ。

28. 請求項25のプロジェクタにおいて、上記光学的に働きかけるための手段が、上記入力光ビームに上記入力面を1ラインずつの書き込み走査で走査させる

ための手段を含み、且つ上記読取り領域に走査させるための手段が、上記1ラインずつの書き込み走査に同期して上記読取り光を狭い帯を走査する工程を含むプロジェクト。

29. 請求項24のプロジェクトにおいて、上記読取り領域に上記活性領域を走査させるための手段が、車輪、上記車輪の外周部上にあつて、上記車輪に沿つて端と端を接した関係に配置され、および上記外周部に沿つて端と端を接した関

係に配置され、上記外周部と共に上記液晶活性領域と上記光源手段の間に挿入される複数の狭く長い光曲げ素子、および上記車輪を上記書き込み走査と同期して回転するために上記光学的に働きかけるための手段に応答する手段を含むプロジェクト。

30. 液晶が、上記液晶の領域を書き込み走査で走査する入力書き込みビームによって光学的に働きかけられ、且つ、高光度の読取り光が、反射して表示すべき上記液晶の活性領域を照明する液晶ライトバルブにおいて、上記液晶の活性領域を照明するための改良された方法であつて、

上記液晶の全活性領域より少なく照明するために読取り光の帯を投射する工程、および

上記書き込み走査と同期して、上記読取り光の帯を上記液晶上を動かし、この読取り光の帯が、上記液晶に入力書き込みビームが光学的に働きかけるとき、上記液晶の走査された領域を照明するようにする工程を含み、上記投射工程および走査工程が、上記読取り光を狭い帯に成形する工程および上記成形された読取り光を繰り返し曲げ、それに、上記書き込み走査と同期して、上記液晶を走査させる工程を含む方法。

32. 請求項30の方法において、上記曲げ工程が、上記読取り光を繰り返し屈折する工程を含む方法。

33. 請求項30の方法において、上記曲げ工程が、上記読取り光を繰り返し反射する工程を含む方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US94/03465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER														
IPC(3) : H04N 3/06, 3/08, 3/00														
US CL : 348/764, 760, 781; 359/45, 210; 353/31														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED														
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)														
U.S. : Please See Extra Sheet														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT														
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	US, A, 5,192,946 (THOMPSON et al.) 09 March 1993, column 6, line 21 to column 7, line 48 and Fig. 1a.	1,2,7,9-29												
Y	US, A, 4,641,192 (DIEPEVEEN et al.) 03 February 1987, Fig 2.	1,2,7,9,11-19,24,25-29												
Y	US, A, 1,544,156 (JENKINS) 30 June 1925, Fig.3	1,2,7,9,10, 13-29												
Y	US, A, 2,588,740 (MALM) 11 March 1952, Fig. 11,2,7,9,10, 13-2	1,2,7,9,10, 13-29												
Y	US, A, 4,641,038 (BAKER) 03 February 1987, Fig. 2	1,2,7,9,10, 13-29												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>* Document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but aimed to undermine the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>* A' document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular substances</td> <td>* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>* B' earlier document published on or after the international filing date</td> <td>* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>* L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (to be specified)</td> <td>* Document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>* O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>* T' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	* Document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but aimed to undermine the principle or theory underlying the invention	* A' document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular substances	* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	* B' earlier document published on or after the international filing date	* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	* L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (to be specified)	* Document member of the same patent family	* O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		* T' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
* Special categories of cited documents:	* Document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but aimed to undermine the principle or theory underlying the invention													
* A' document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular substances	* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone													
* B' earlier document published on or after the international filing date	* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art													
* L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (to be specified)	* Document member of the same patent family													
* O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means														
* T' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report												
26 JUNE 1994		SEP 08 1994												
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231		Authorized officer SAFET METJAHIC												
Facsimile No. (703) 305-3230		Telephone No. (703) 305-4741												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US94/03465

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, A, 3,107,070 (WILLIS et al.) 15 October 1963, Fig. 1.	26,27
A	US, A, 2,064,475 (TVES) 15 December 1936, Fig. 1	1-3,8-10,12-14,17-20
A	US, A, 4,127,322 (JACOBSON et al.) 28 November 1978, Figs. 1, 2.	1
A	US, A, 2,976,362 (STAMPS) 21 March 1961, Figs. 1-12	1-3,8-10,12-14,17-20
A	US, A, 2,958,783 (TAYLOR) 01 November 1960, Fig. 1.	1,9-11,18,19,21
A	US, A, 4,268,110 (FORD) 19 May 1981, Figs. 1,2.	1,9-11,18,19,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US94/03465

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched
Classification System: U.S.

US CL: 348/195-197, 199, 201-205, 759-764, 766-768, 781, 782, 742-744, 786, 790-792, 832, 835, 751-753, 755, 756, 763, 764, 770, 771, 776, 779; 359/40, 45, 209-211, 216; 353/31, 38, 100-102; 358/60-64, 58, 55, 231-234, 236, 237, 199, 200, 202, 205-208; HO4N 3/06, 3/08, 3/00, 5/74, 9/14, 9/31